

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

THATIANE CALIXTO BUBA

AVALIAÇÃO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM SOLOS À DISTÂNCIA DE
PROFESSORAS DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL DE CURITIBA, PR

CURITIBA

2015

THATIANE CALIXTO BUBA

AVALIAÇÃO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM SOLOS À DISTÂNCIA DE
PROFESSORAS DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL DE CURITIBA, PR

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado
ao Curso de Agronomia da Universidade Federal
do Paraná, como parte das exigências para
obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Ricardo de Lima

CURITIBA

2015

TERMO DE APROVAÇÃO

THATIANE CALIXTO BUBA

AVALIAÇÃO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM SOLOS À DISTÂNCIA DE PROFESSORAS DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL DE CURITIBA, PR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo, no curso de Agronomia da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Professor Dr. Marcelo Ricardo de Lima – Orientador

Professora Dra. Fabiane Machado Vezzani – 1ª Examinadora

Professora Dra. Eloana Janice Bonfleur – 2ª Examinadora

Curitiba, 8 de julho de 2015

Dedico este trabalho:

À Deus e Nossa Senhora

Aos meus pais Urbano e Veralice

Aos meus exemplos Julio e Alcelina

Aos meus irmãos André e Maylson

E a minha pequena Julliê

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida, vocação e todas as oportunidades de ajudar ao próximo com o exercício de minha profissão. A minha família pelo amor, paciência e apoio durante a vida acadêmica. A meus irmãos por sempre me protegerem. A meu pai Urbano por sempre dar o seu melhor para ver a formação dos filhos. Aos amigos pela compreensão e companheirismo nos momentos de estudos, conversas e festas. Ao meu avô Júlio e minha mãe Veralice por serem meus maiores exemplos de dedicação e amor à agricultura.

À Universidade Federal do Paraná, Programa Solo na Escola/UFPR e a Pró Reitoria de Extensão e Cultura (PROEC) pela oportunidade e auxílio aos alunos bolsistas da instituição.

Ao professor Marcelo Ricardo de Lima pela orientação, paciência e dedicação aos alunos do programa Solo na Escola/UFPR, incentivando sempre o desenvolvimento profissional e pessoal de seus orientados, com carinho e excelência no exercício da docência.

As professoras participantes do curso por fornecerem material suficiente para a realização deste trabalho.

A esses deixo a minha eterna gratidão.

“Educação não transforma o mundo

Educação muda as pessoas

Pessoas transformam o mundo”.

Paulo Freire

RESUMO

Os solos representam a base da vida humana, mas é um tema pouco abordado dentro de sala de aula, principalmente se tratando de educação infantil e séries iniciais do ensino fundamental, onde os docentes têm geralmente formação pedagógica e uma grande carga de conteúdo a ser trabalhada com os alunos em um curto espaço de tempo. O presente trabalho tem por objetivo avaliar a percepção sobre solos de professores da educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental, e avaliar a contribuição do curso de formação continuada na mudança desta percepção. Foi estudado um grupo de 36 professoras e educadoras da rede pública municipal de ensino de Curitiba (PR). A metodologia utilizada para avaliar a contribuição do curso de formação continuada de professores foi dividida em três etapas, que foram realizadas nos momentos inicial e final do curso. A primeira etapa desta avaliação foi realizada através de representações gráficas (desenhos) que tinham como tema o solo. A segunda etapa foi a resolução de um questionário com questões relacionadas ao tema, com alternativas para ser assinaladas como verdadeiras ou falsas, e o terceiro momento foi a confecção de um mapa conceitual, no qual o solo era o tema central e os docentes tinham que fazer associações do tema com temas que julgassem mais adequados. O resultado destas avaliações mostrou que os docentes tiveram uma evolução na percepção sobre o solo, ao se comparar o período inicial e final do curso. O desaparecimento do senso homogêneo dos docentes em relação ao tema também é algo visível ao final do curso. Os conceitos de solo, inicialmente confundidos e abordados de forma superficial, ao final do curso são temas de fácil abordagem pelo docente, e passam a ser abordados e correlacionados com outros elementos. Também há uma visão mais presente da importância do solo no meio urbano, ao invés da relação do solo somente com o meio rural e a produção agrícola.

Palavras Chave: Educação em solos. Educação à distância. Educação Infantil. Ensino Fundamental.

ABSTRACT

CONTINUING EDUCATION ASSESSMENT TO THE TEACHING OF DISTANCE NETWORK PUBLIC HALL OF CURITIBA , PR

The soils are the foundation of human life, but it is a topic rarely addressed within the classroom, especially when dealing with early childhood education and initial series of basic education, where teachers often have pedagogical training and a great deal of content to be worked with students in a short time. This study aims to assess the perception of teachers of early childhood education solos and early years of elementary school, and evaluate the contribution of continuing education course in changing this perception. A group of 36 teachers and educators from the municipal public school system of Curitiba (PR) has been studied. The methodology used to assess the contribution of the course for continuing teacher training was divided into three stages, which were held in the beginning and at the end of the course. The first step of this evaluation was performed by graphical representations (drawings) which had as its theme the ground. The second stage was the resolution of a questionnaire with questions related to the theme, with alternatives to be marked as true or false, and the third time was the preparation of a conceptual map, in which the ground was the central theme and the teachers had to to theme associations with issues deemed most appropriate. The result of these evaluations showed that teachers had an evolution in the perception of the soil, when comparing the baseline and end of the course. The disappearance of homogeneous sense of teachers in relation to the theme is also something visible to the end of the course. Soil concepts, initially confused and covered in a superficial way, the course of the final issues are easy to approach by the teacher, and become covered and correlated with other elements. There is also a more present view of the importance of soil in urban areas instead of soil compared only with the rural environment and agricultural production.

Key-words: Soil education. Distance education. Childhood Education. Elementary School.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	ELABORAÇÃO DAS REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS SOBRE O SOLO PELAS DOCENTES PARTICIPANTES DA FORMAÇÃO CONTINUADA.....	27
FIGURA 2	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UM DOCENTE NO INÍCIO DA FORMAÇÃO CONTINUADA, MOSTRANDO A PRESENÇA DA VEGETAÇÃO NA SUPERFÍCIE DO SOLO..	31
FIGURA 3	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UM DOCENTE NO INÍCIO DA FORMAÇÃO CONTINUADA, MOSTRANDO A PRESENÇA DE CAMADAS NO SOLO.....	32
FIGURA 4	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UM DOCENTE NO FINAL DA FORMAÇÃO CONTINUADA, MOSTRANDO A PRESENÇA DE MAIS ELEMENTOS NO SOLO.....	33
FIGURA 5	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE DOCENTE AO FINAL DA FORMAÇÃO CONTINUADA.....	34
FIGURA 6	MAPA CONCEITUAL CONFECCIONADO POR DOCENTE DA FORMAÇÃO CONTINUADA EM MOMENTO INICIAL DA FORMAÇÃO CONTINUADA.....	39
FIGURA 7	CLASSIFICAÇÃO DOS CONCEITOS OBTIDOS COM 36 MAPAS CONCEITUAIS, CONFECCIONADOS POR DOCENTES NO INÍCIO DA FORMAÇÃO CONTINUADA EM SOLOS.....	40
FIGURA 8	MAPA CONCEITUAL CONFECCIONADO POR DOCENTE AO FINAL DA FORMAÇÃO CONTINUADA.....	42
FIGURA 9	CLASSIFICAÇÃO DOS CONCEITOS OBTIDOS COM 36 MAPAS CONCEITUAIS, CONFECCIONADOS POR DOCENTES NO FINAL DA FORMAÇÃO CONTINUADA.....	43
FIGURA 10	ANÁLISE DOS DESENHOS, MAPAS CONCEITUAIS E QUESTIONÁRIOS PELAS CURSISTAS NO PRIMEIRO ENCONTRO PRESENCIAL DA FORMAÇÃO CONTINUADA.....	47

LISTA DE TABELAS E QUADRO

TABELA 1	CATEGORIZAÇÃO DOS ASPECTOS OBSERVADOS NAS REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS DE 36 DOCENTES DA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL, NO INÍCIO E NO TÉRMINO DA FORMAÇÃO CONTINUADA.....	30
TABELA 2	QUANTIDADE E PROPORÇÃO DE ACERTOS DO QUESTIONÁRIO PREENCHIDO POR 36 DOCENTES DA EDUCAÇÃO INFANTIL E DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	35
TABELA 3	PROPORÇÃO DE ACERTOS DE ALGUNS GRUPOS DE QUESTÕES NO QUESTIONÁRIO PREENCHIDO POR 36 DOCENTES DA EDUCAÇÃO INFANTIL E DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	35
TABELA 4	RELAÇÕES ENTRE OS PRINCIPAIS CONCEITOS LIVREMENTE ESCOLHIDOS, OBSERVADOS EM 36 MAPAS CONCEITUAIS CONFECCIONADOS POR DOCENTES NO INÍCIO DA FORMAÇÃO CONTINUADA.....	37
TABELA 5	RELAÇÕES ENTRE OS PRINCIPAIS CONCEITOS LIVREMENTE ESCOLHIDOS, OBSERVADOS 36 MAPAS CONCEITUAIS CONFECCIONADOS POR DOCENTES NO FINAL DA FORMAÇÃO CONTINUADA EM SOLOS DE ACORDO COM A METODOLOGIA PROPOSTA POR GONZALEZ <i>ET AL.</i> (2006).....	41
QUADRO 1	CLASSIFICAÇÃO DOS CONCEITOS UTILIZADOS NO INÍCIO E NO FINAL DA FORMAÇÃO CONTINUADA.....	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1 Relação ser humano x solos	14
2.2 Educação ambiental no mundo e sua inserção na legislação brasileira ...	15
2.3 Educação em solos	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1 Avaliação das representações gráficas dos docentes.....	30
4.2 Resultado da avaliação através dos formulários respondidos pelos docentes	34
4.3 Avaliação dos mapas conceituais	37
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
6 CONCLUSÕES	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
APÊNDICES.....	53

1 INTRODUÇÃO

Diante da importância ambiental e agrícola do solo, é fundamental incorporar essa discussão nos níveis de ensino fundamental e médio, e despertar nos professores e educandos a conscientização a partir do conhecimento de conceitos básicos sobre o mesmo. Esta ação, que por si só não resolve o problema, mas pode, no entanto, contribuir para a reversão da negligência em relação a este recurso natural (LIMA, 2005).

A educação em solos é um tema que deve ser tratado desde os anos iniciais da educação e ter continuidade durante toda a formação do aluno, sendo necessária na formação dos cidadãos para que este recurso natural seja preservado e manejado de maneira adequada, de modo a garantir qualidade de vida à população.

Levando em consideração que a atualização e a disponibilidade dos conhecimentos prévios dos educandos são uma condição necessária para que realizem uma aprendizagem o mais significativa possível, pode-se dizer que a condição para que coloquem em prática, no momento adequado, seus conhecimentos prévios, pode depender de diversos fatores. Uma pessoa adquire um conhecimento quando é capaz de dotar de significado um material ou uma informação que lhe é apresentada, ou seja, quando “compreende” esse material, podendo então, traduzi-lo para suas próprias palavras. Sendo assim, só se aprende significativamente quando é capaz de trazer o conhecimento para sua própria realidade (COLL, 1998).

A base de uma educação de qualidade reside na qualificação e competência dos professores, já que os mesmos serão responsáveis pela formação científica, filosófica e humana de seus alunos. Seguindo esta diretriz observa-se que a escola tem papel fundamental na formação de crianças e jovens. Portanto, é relevante municiar os docentes da educação infantil e da educação básica, das ferramentas necessárias para desenvolver a educação, inclusive tendo em vista as carências encontradas nos materiais didáticos e paradidáticos utilizados pelos mesmos.

O Programa de Extensão Universitária Solo na Escola, coordenado pelo Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Paraná (UFPR), vem desenvolvendo atividades relacionadas à popularização e

divulgação científica dos solos desde o ano de 2003. Esta ação extensionista integra vários projetos, todos voltados à educação em solos, incluindo a produção de materiais didáticos. O Programa organizou e mantém uma Exposição Didática de Solos, localizada no Setor de Ciências Agrárias da UFPR, onde são recebidos alunos e professores da rede pública e privada de ensino.

O Programa também realiza cursos de formação continuada em solos para professores da educação básica, os quais são oferecidos para os professores da rede pública de ensino de Curitiba e Região Metropolitana. Esta atividade tem como objetivo auxiliar os docentes, e complementar a formação inicial recebida pelos mesmos, para capacitá-los nos temas que serão abordados, e sanar eventuais dificuldades conceituais que os docentes tem em relação ao tema solos.

O curso procura atualizar os professores, abordando temas básicos do conhecimento de solos, como seu papel no meio ambiente, conservação, fertilidade, morfologia, biologia, solos em áreas urbanas, fornecendo uma base para que os professores possam abordar o conhecimento posteriormente para seus alunos.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a percepção sobre solos de professores da educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental, e avaliar a contribuição do curso de formação continuada e a eficiência da educação à distancia em solos na mudança desta percepção.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 RELAÇÃO SER HUMANO X SOLOS

A relação do ser humano com a natureza, nas sociedades modernas, ocorre a partir da concepção da natureza como dádiva, ou seja, a natureza é provedora e encontra-se disponível para o usufruto da humanidade. Em uma perspectiva histórica, a relação com a natureza, baseada nessa concepção, promoveu a degradação dos recursos naturais em uma escala suportável, até o advento da Revolução Industrial, que introduziu um modelo de produção baseado no uso intensivo de energia fóssil, na sobre exploração dos recursos naturais e no uso do ar, água e solo como depósito de rejeitos. Desse momento em diante, o uso intensivo dos recursos naturais e a pressão do crescimento populacional expõem e ampliam o desequilíbrio inerente a esta concepção da relação entre o ser humano e a natureza (MUGGLER *et al.*, 2006).

Os solos são componentes essenciais do meio ambiente tanto pelo lugar que ocupam, como pelas funções que desempenham no funcionamento dos ecossistemas terrestres. Os solos constituem a parte superficial da litosfera, fazendo parte também dos demais sistemas terrestres: biosfera, por abrigarem organismos; hidrosfera e atmosfera, por serem porosos e permeáveis e assim conterem ar e água e participarem dos ciclos desses componentes terrestres. Os solos não são reconhecidos pelo papel que desempenham na existência e manutenção da vida sobre a Terra e na conservação da biodiversidade, e são ainda menos percebidos e valorizados em seu papel na vida humana. De modo geral, as pessoas têm uma atitude de pouca consciência e sensibilidade em relação ao solo, e a sua conservação tem sido, na maioria dos casos, negligenciada. A consequência dessa negligência é o crescimento contínuo dos problemas ambientais ligados à degradação do solo, como erosão, poluição, deslizamentos, assoreamento de cursos de água, etc. (CIRINO, 2008).

Além das emoções, não se pode esquecer que o solo guarda a história humana. As civilizações deixaram objetos, construções, resíduos, que o solo

conserva ao longo de muitos anos. Muitas vezes os arqueólogos se deparam com verdadeiras cidades “enterradas” no solo, que remetem ao passado das civilizações (VEZZANI, 2014).

A consciência que se deve criar, sobre a importância do solo na manutenção da vida, deve ser trabalhada desde os anos iniciais do ensino fundamental, para que os cidadãos já cresçam com a consciência formada da importância do tema. É importante a consciência de que o solo é um organismo vivo e facilmente degradável e que necessita de cuidados para que consiga continuar desempenhando o seu papel com qualidade na manutenção da vida. Se a população não tiver essa consciência, o solo irá perder suas funções, e passar de elemento essencial da vida para grande problema ambiental, social e econômico.

2.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUNDO E SUA INSERÇÃO NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

Na realidade escolar atual tem-se procurado maneiras de intensificar e valorizar as práticas educacionais relacionadas aos problemas ambientais que aumentam cada vez mais no dia a dia.

A partir dessa problemática a educação ambiental se consolidou e ganhou maior força após a ênfase dada ao assunto na Conferência de Estocolmo de 1972, na Suécia, onde o meio ambiente foi o tema, mas a educação ambiental já veio sendo desenvolvida e praticada desde o ano de 1960, quando os problemas ambientais começaram a tomar proporções maiores devido ao desenvolvimento industrial e urbano e começando a desencadear problemas não só diretamente ligados ao meio ambiente, mas tomando proporções sociais, econômicas e territoriais. Um ponto importante nesse evento em Estocolmo é que foi iniciada uma discussão sobre os problemas e as preocupações ambientais, gerando um Plano de Ação Mundial, o qual trouxe pontos-chaves como tentativa de resolver ou amenizar estas questões. Neste plano de ação foram elaboradas normas de um programa de educação ambiental, ficando também estabelecido a criação das Secretarias

de Meio Ambiente (SEMA), que no Brasil entrou em funcionamento em 1973 (FAVARIM, 2012).

Já no ano de 1975 em Belgrado, a UNESCO organizou um encontro com a intenção de dar continuidade às orientações recebidas na Conferência de Estocolmo que estavam voltadas à educação ambiental. A partir desse evento foi criado o Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA), o qual tinha por objetivo formular diretrizes para a educação ambiental, orientando os educadores a desenvolverem essa temática de maneira contínua, integrando-se as diferenças regionais e voltadas ao interesse da nação (FAVARIM, 2012).

Em Tbilisi, 1977, ocorreu a conferência intergovernamental sobre educação ambiental. Esse encontro tinha como meta a elaboração de definições, objetivos e estratégias que seriam referência mundial no âmbito educacional. No final do encontro ficou estabelecido que “o processo em nível global deveria ser orientado para criar condições que formem uma nova consciência sobre o valor da natureza e para reorientar a produção do conhecimento baseada em métodos da interdisciplinaridade e nos princípios da complexidade” (JACOBI, 2003).

Nessa conferência ficaram estabelecidos os princípios que devem direcionar o trabalho referente à educação ambiental (EA), que de acordo com Marcatto (citado por FAVARIM, 2012) são:

- a) Considerar o ambiente em sua totalidade. Seus aspectos naturais e artificiais, tecnológicos e sociais (econômico, político, técnico, histórico-cultural e estético);
- b) Construir-se num processo contínuo e permanente, que inicie na educação infantil e se estenda por todas as fases do ensino formal e não formal;
- c) Empregar o enfoque interdisciplinar, aproveitando o conteúdo específico de cada disciplina, objetivando uma perspectiva global e equilibrada;
- d) Examinar as principais questões ambientais em escala pessoal, local, regional, nacional, internacional, de modo que os educandos tomem conhecimento das condições ambientais de outras regiões geográficas;
- e) Concentrar-se nas situações ambientais atuais e futuras, considerando também a perspectiva histórica;

f) Insistir no valor e na necessidade de cooperação local, nacional e internacional, como forma de prevenir e resolver os problemas ambientais;

g) Fazer com que os alunos participem na organização de suas experiências de aprendizagem, proporcionando-lhes oportunidade de tomar decisões e de acatar suas consequências;

h) Estabelecer com os alunos de todas as idades, uma relação entre a sensibilização pelo ambiente, a aquisição de conhecimentos, a capacidade de resolver problemas e o esclarecimento dos valores. E especialmente, sensibilizar os alunos mais jovens sobre os problemas ambientais existentes em sua própria comunidade;

i) Contribuir para que os alunos descubram os efeitos e as causas reais dos problemas ambientais;

j) Salientar a complexidade dos problemas ambientais e, conseqüentemente a necessidade de desenvolver o sentido crítico e as aptidões necessárias para resolvê-los;

k) Utilizar diferentes ambientes educativos e uma ampla gama de métodos para comunicar e adquirir conhecimentos sobre o meio ambiente, privilegiando as atividades práticas e as experiências pessoais.

Tendo em vista esses tópicos se propõe que o processo de formação que a educação ambiental deve ser dinâmico, continuado e participativo. Deveria capacitar e educar os envolvidos com o intuito de torná-los capazes de atuarem como agentes transformadores e assim participarem ativamente da busca pela elaboração de meios que busquem reduzir os danos ambientais e atuarem como difusores de consciência ambiental, elevando assim o conhecimento do cidadão sobre a importância de utilizar adequadamente os recursos naturais (FAVARIM, 2012). A Conferência Internacional sobre Educação Ambiental que ocorreu em 1987, em Moscou já foi fruto dos encontros anteriores, fazendo o tema crescer cada vez mais. Neste mesmo ano foi publicado o Informe de Brundtland, também conhecido como Nosso Futuro Comum, que foi elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (FAVARIM, 2012).

Esse documento trouxe a definição de desenvolvimento sustentável como sendo: “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias

necessidades” e descreve que é indispensável inserir a educação ambiental nos currículos educacionais (COMISSÃO, 1991). Vale ressaltar que todos os documentos elaborados para o contexto ambiental ainda são pautados em várias premissas do Informe de Bruntland, cujo é reconhecido como um dos documentos mais significativos do ponto de vista ambiental. Muitos autores apontam que o “desenvolvimento sustentável” publicado nesse relatório é uma interpretação de propostas capitalistas, descrevendo que “essa preocupação representa a possibilidade de garantir mudanças sociopolíticas que não comprometam os sistemas ecológicos e sociais que sustentam as comunidades” (JACOBI, 2003). Essa realidade exige uma reflexão por parte da sociedade que precisa superar essa visão linear da educação ambiental, criando novas identidades e valores comuns que conduzam a ações de reaproximação entre o ser humano e a natureza, numa perspectiva que modifique o pensamento através do diálogo e das práticas educacionais (FAVARIM, 2012).

No ano de 1988 no Brasil ocorreu a promulgação da Constituição Federal que continha os fundamentos da legislação sobre a educação ambiental, que passou a ganhar força, maior incentivo e visibilidade. No, em seu artigo 225 ficou expresso que: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para a presente e futuras gerações; cabendo ao Poder Público promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988).

Com isso, a educação ambiental tornou-se de caráter obrigatório, sendo inserida nos currículos educacionais brasileiros. Sua inserção não ocorreu em forma de disciplina, sendo proporcionada tanto em caráter formal quanto não formal. O sistema educacional propõe a transversalidade da educação ambiental no sistema escolar, a qual deve estar permear todas as áreas do conhecimento. A articulação desse tema na prática pedagógica passa a ser responsabilidade dos professores, que devem articular os conteúdos do currículo escolar com as questões de meio ambiente (FAVARIM, 2012).

Em 1992, no Rio de Janeiro, aconteceu a II Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, com a intenção de desenvolver bases para ajudar no desenvolvimento dos países, ocorrendo à elaboração de acordos, convenções e protocolos. O mais importante deles é a chamada Agenda 21 (BRASIL, 1992), que também teve referências aos aspectos educacionais. No capítulo 36 deste documento, a educação ambiental apresenta-se como um processo que busca: desenvolver uma população que seja consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas que lhes são associados. Uma população que tenha conhecimentos, habilidades, atitudes, motivações e compromissos para trabalhar, individual e coletivamente, na busca de soluções para os problemas existentes e para a prevenção dos novos.

Para atender a exigência da Constituição Federal de 1988, que diz que “serão fixados conteúdos mínimos para o Ensino Fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais” e também as orientações da educação ambiental, em 1997 foram divulgados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) desenvolvidos pelo Ministério da Educação. Esse documento tem como objetivo complementar e orientar o trabalho educacional, garantindo a todos o acesso aos conteúdos básicos, sendo considerado importante “instrumento de apoio às discussões pedagógicas na escola, na elaboração de projetos educativos, no planejamento das aulas e na reflexão sobre a prática educativa e na análise do material didático” (BRASIL, 2001).

Em 27 de abril de 1999, foi sancionada a Lei 9795/99 que regulamenta os princípios norteadores da educação ambiental (BRASIL, 1999). Segundo esse documento, no artigo 1º: entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999). A construção legal da Educação Ambiental foi um processo relativamente longo, que culminou na promulgação de leis e formulação de novas diretrizes para o ensino. Essa nova abordagem do tema levou a necessidade de criação de novos regulamentos e normas pedagógicas.

Ressalta-se que as várias concepções de EA convergem, ao apontar para a necessidade de uma reflexão do indivíduo a respeito da sua relação com o meio e para a formação de uma postura ética, a qual traz em si responsabilidades e possibilita a intervenção individual e coletiva, tanto para a solução de problemas já existentes quanto para a prevenção de novos problemas (SATO, 2003; FEAM, 2002). É consenso que, dentre as atribuições da EA, está a necessidade de que as pessoas envolvidas no processo educativo sejam agentes transformadores. A EA, assumida como uma ação educativa, na sua especificidade, deve-se caracterizar como um processo (CZASPKI, 1998).

2.3 EDUCAÇÃO EM SOLOS

A Educação em Solos busca conscientizar as pessoas da importância do solo em sua vida. Nesse processo educativo, o solo é entendido como componente essencial do meio ambiente, essencial à vida, que deve ser conservado e protegido da degradação. A Educação em Solos tem como objetivo geral criar, desenvolver e consolidar a sensibilização de todos em relação ao solo e promover o interesse para sua conservação, uso e ocupação sustentáveis. Com a Educação em Solos, busca-se construir uma consciência pedológica que, por sua vez, possa resultar na ampliação da percepção e da consciência ambiental (MUGGLER; PINTO SOBRINHO; MACHADO 2006). A Educação em solos atualmente entra como elemento chave para a preservação do recurso natural, pois quando se tem uma abordagem correta do tema, se consegue uma ampliação de compreensão e sensibilização para a importância deste recurso. O essencial o desenvolvimento de conscientização sobre a importância deste recurso essencial para a vida humana e popularização do tema, para que todas as pessoas consigam ter acesso à informação e assim o mesmo seja preservado.

O meio ambiente é um dos temas tradicionais na geografia, já que o mesmo é um reflexo do espaço socialmente produzido ao longo da história e das relações entre os homens, “a sociedade e a natureza têm uma relação que é histórica e concreta e os resultados dessa relação, materializados no espaço,

expressam as formas com que o homem trata a natureza” (CALLAI, 1997, p. 16).

Segundo Martins (2002, citados por COSTA; PERUSI 2012), as expressões ensino e educação não são sinônimas, mas também não se afastam uma da outra. Educação é um processo de socialização e aprendizagem dirigida ao crescimento intelectual e ético de um indivíduo, “quando esse processo de socialização e aprendizagem se dá nas escolas, dizemos que há ensino. O ensino, portanto, é tarefa preponderante das instituições de ensino [...]” (MARTINS, citado por COSTA; PERUSI, 2012). Adaptando a objetividade da Educação em Solos na disciplina de geografia, matéria oficial nas instituições de ensino da educação básica brasileira, é possível utilizar a terminologia “ensino de solos” para designar os estudos; temas; conteúdos e práticas pedagógicas relacionados ao solo na geografia escolar (COSTA; PERUSI, 2012).

Assim, as referidas autoras afirmam que “a educação em solos, uma das tantas dimensões da educação ambiental, é um processo educativo que privilegia uma concepção de sustentabilidade na relação homem-natureza” (PERUSI; SENA, 2011).

De acordo com Lima *et al.* (2007, citados por COSTA; PERUSI, 2012) “é importante enfatizar que o tema solo pode e deve ser abordado durante todo o curso fundamental e médio, em todas as matérias e disciplinas, de forma interdisciplinar, com diferentes graus de complexidade de acordo com o ciclo em que se está trabalhando”.

O professor do ensino fundamental frequentemente tem dificuldade em ver o solo como um importante elemento da paisagem, e o ensino de solos, quando existe, torna-se mecânico e sem utilidade para o aluno (RODRIGUES *et al.*, 2003; ABREU, 2000, citados por FALCONI, 2004), com base principalmente em aulas expositivas (FALCONI, 2004). Neste nível de ensino, de modo geral, os materiais instrucionais impressos são os recursos de ensino mais utilizados pelos professores, destacando-se os livros didáticos e as apostilas, que são produzidos em larga escala e sem teste científico que garanta a sua validade, atualidade e eficiência (MARTINS, 1997, p. 8).

Ao se comparar o proposto nos PCN para o tema solos, com a realidade dos livros didáticos, encontra-se uma diferença significativa, quer seja pela

ausência, incorreção ou inadequação das informações existentes (AMORIM; MOREAU, 2003). De modo geral, os livros didáticos traduzem pontos de vista que são descritos por Rebollo *et al.* (2005) como estáticos, como a visão agrícola ou a visão geológica do solo, frequentemente ignorando abordagens interdisciplinares ou ecológicas. Muitas vezes, os estudantes das áreas urbanas não percebem que o solo apresenta importância, pois, segundo Amorim e Moreau (2003), este conteúdo nos livros didáticos é contextualizado para a atividade agrícola, não se aproximando da realidade da maioria destes alunos (LIMA, 2005).

Na maioria dos livros didáticos do ensino fundamental o solo é mostrado como um meio de produção agrícola, um mero substrato para o desenvolvimento de plantas cultivadas. Nesta visão, a única finalidade do solo é servir como recurso natural, utilizado somente na produção agrícola e, portanto, distante da realidade do aluno das áreas urbanas (VEZZANI, 2014).

Na educação essa desvalorização dos solos se reproduz, traduzida pelo papel secundário que o conhecimento pedológico adquire tanto nos cursos superiores como nos conteúdos da educação nos anos iniciais e educação básica. Na educação básica, o conteúdo de solos está contemplado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), porém, nas escolas, e entre os professores, essa pouca percepção da importância dos solos é uma constante, e os conteúdos de solos são ignorados ou lecionados de forma fragmentada e descontextualizada. Os professores da educação básica apresentam dificuldades, conceituais e pedagógicas, na abordagem de conteúdos de solos. Essas dificuldades são causadas tanto pela especificidade do conteúdo e por deficiências em sua formação, como pelos problemas encontrados nos materiais didáticos. (CIRINO, 2008).

Neste nível de ensino, de modo geral, os materiais instrucionais impressos são os recursos de ensino mais utilizados pelos professores, destacando-se os livros didáticos e as apostilas, que são produzidos em larga escala e sem teste científico que garanta a sua validade, atualidade e eficiência (MARTINS, 1997). Quando o ensino básico não consegue suprir as necessidades e cativar o interesse do assunto nos alunos ainda crianças, dificilmente esse aluno terá futuramente consciência sobre o tema e interesse

para realizar mais estudos e tão pouco o entendimento para que esse recurso seja preservado.

Devido às deficiências dos livros didáticos, de modo geral, no ensino fundamental e médio, os estudantes não tem acesso a informações corretas tecnicamente, úteis ou adequadas à realidade brasileira. Devido à incipiente formação inicial, os professores, por outro lado, muitas vezes não foram despertados a visualizar o solo como um importante elemento da paisagem (LIMA, 2014).

Segundo Curvello *et al.* (1995, p. 2174), o ensino de solos no nível fundamental, de modo geral, é particularmente mecânico, por meio da transmissão de conhecimentos, os quais frequentemente não são relacionados às necessidades e anseios dos estudantes. Nos livros didáticos, estes autores destacam que o estudo do solo é tratado por exercícios que desenvolvem apenas habilidades de memorização dos conteúdos (preenchimento de lacunas, respostas diretas, palavras cruzadas, questões de múltipla escolha, etc.), impedindo o ato de raciocinar, imaginar e criar. No entanto, para que a aprendizagem realmente aconteça, precisa ser significativa para o aprendiz, isto é, necessita envolvê-lo como pessoa, como um todo (ideias, sentimentos, cultura, sociedade) (ABREU; MASETTO, 1990, p. 9). O processo de aprendizagem de solos no Ensino Fundamental deveria conter experiências concretas que levassem o estudante à construção gradativa do conhecimento, a partir de um fazer científico, levando em conta a vinculação da ciência ao seu significado político, social e cultural (CURVELLO; SANTOS, 1993, p. 192). Segundo Dominguez e Negrin (1998, citados por LIMA, 2005), para transmitir o valor do recurso natural solo é necessário que o aluno tenha uma experiência pessoal com o mesmo, não havendo outro caminho para ensinar a vida dinâmica do solo e a necessidade de sua conservação.

2.4 FORMAÇÃO DOCENTE E O ENSINO DE SOLOS

A grande problemática que o ensino de solos enfrenta atualmente é a deficiência deste conteúdo durante a formação docente. Geralmente os docentes de áreas urbanas tem uma visão homogênea sobre o solo e

esquecem-se deste elemento na realidade urbana, somente relacionando o solo à produção agrícola.

Os docentes da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental, em sua grande maioria, tem somente formação pedagógica e não possuem nenhuma habilitação para o ensino de ciências e acabam preocupados em passar outras disciplinas as quais julgam serem mais aplicáveis ao dia a dia de seus alunos, esquecendo a importância do solo no meio urbano. Quando repassam este conteúdo aos alunos, utilizam um material didático deficiente que em algumas vezes abordam o tema de forma errônea, superficial e atrelando novamente a importância do solo somente às áreas rurais.

O fato de professores estarem reproduzindo os conteúdos de solos inadequados, defasados ou incorretos existentes nos livros didáticos (AMORIM; MOREAU, 2003), é, em parte, consequência da própria formação que estes receberam nos cursos de licenciatura. Esses professores não desenvolveram habilidades, bem como não têm tempo ou oportunidade, para buscar outras fontes de informação além dos livros didáticos ou para avaliar a incompatibilidade dos mesmos na área de solos (LIMA, 2005).

Segundo Sousa e Matos (2012) os docentes muitas vezes, por falta de autoconfiança, de preparo, ou por comodismo, restringem-se a apresentar o solo aos alunos, com o mínimo de modificações, e o material didático é aceito como autoridade, enquanto o professor abre mão de sua autonomia e liberdade, tornando-se simplesmente um técnico. Também Vital *et al.* (2013) observa que a grande maioria dos professores informou que aborda o tema se reportando apenas ao livro didático e aos conteúdos estabelecidos nas reuniões de ensino.

Algumas instituições de ensino superior têm investido na formação inicial e continuada de docentes da educação básica, procurando despertar o interesse dos mesmos em relação ao tema solo, mostrando que este não é um componente ambiental homogêneo, e que pode ser ensinado de formas práticas e didáticas ao aluno.

Estas iniciativas promovem e valorizam os solos e, ao mesmo tempo, exploram a potencialidade deste tema. Os conteúdos pedológicos são extremamente adequados a isso, uma vez que o solo é um componente do

ambiente natural e humano, presente no cotidiano das pessoas, que é familiar a todos. Uma destas iniciativas são os cursos de formação continuada para professores, oferecidos no escopo do Programa de Extensão Universitária Solo na Escola/UFPR que atua a atualização e formação de professores em relação ao tema.

Segundo Costa e Perusi (2012) os professores de geografia, que essas autoras entrevistaram no estado de São Paulo, denotam a falta de formação inicial à respeito de solos, mas mostram, em sua maioria, interesse em ações de formação continuada neste tema.

Teixeira (2005) destaca a necessidade de uma maior divulgação das informações técnicas sobre solos, as quais devem ser decodificadas em uma linguagem mais didática, objetivando maior socialização e compreensão das mesmas. Segundo a autora, o baixo nível de conhecimento dos professores, em relação às temáticas pedológicas, está relacionado à falta de capacitação continuada e cursos específicos na área.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada com um grupo de 36 educadoras e professoras da educação infantil e ensino fundamental, pertencentes ao quadro funcional da rede pública municipal de Curitiba, que participaram de um curso de formação continuada ofertado pelo Programa Solo na Escola/UFPR.

Este curso de extensão universitária, intitulado “Formação Continuada em Solos”, foi desenvolvido no escopo do Programa EduPesquisa, que é uma parceria entre a Universidade Federal do Paraná (UFPR) e Secretaria Municipal de Educação de Curitiba, com o apoio financeiro do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Este curso teve por objetivo promover a formação continuada dos profissionais da educação da Rede Municipal de Ensino de Curitiba, utilizando o solo como tema gerador de discussões acerca da prática educacional, realização de pesquisas e redação de artigos científicos. O curso começou em 17/10/2014 e terminou em 19/06/2015, com carga horária total de 178 horas, sendo 40 horas presenciais e 138 horas na modalidade educação à distância (EaD).

Durante o curso houve uma avaliação inicial, para levantar a percepção em relação ao solo do conhecimento e percepções já existentes. Esta etapa ocorreu no dia 08/11/2014, ao final da Fase I do curso (metodologia científica), quando as participantes da pesquisa ainda não haviam tido o módulo específico sobre solo no curso.

Foram utilizados três métodos de avaliação, sendo estes: a) representação gráfica (desenho) cujo tema era o solo; b) mapa conceitual tendo o solo era o tema central; c) um questionário com questões gerais referentes a solos.

Cada método utilizado na avaliação foi escolhido de maneira que o participante do curso de formação continuada de professores não se sentisse pressionado em já ter algum tipo de conhecimento sobre o tema, pois são três métodos de simples compreensão.

A elaboração das representações gráficas foi a primeira avaliação realizada, logo após a recepção dos professores e breve apresentação do curso. Os docentes foram instruídos a fazer um desenho cujo o objetivo principal era a representação do solo, sendo esta a única informação passada

para eles referente a atividade que se iniciava. Os docentes tiveram acesso a lápis preto e coloridos e folhas em branco para desenvolver a atividade proposta (FIGURA 1).



FIGURA 1 – MOMENTO DA ELABORAÇÃO DAS REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS (DESENHOS) SOBRE O SOLO PELAS DOCENTES PARTICIPANTES DA FORMAÇÃO CONTINUADA.

O segundo método utilizado após a atividade do desenho foi a elaboração dos mapas conceituais. Esta metodologia foi escolhida por ser uma ferramenta que organiza e demonstra o conhecimento já existente, através de relações com um tema central. A metodologia dos mapas conceituais foi desenvolvida em 1970 pelo pesquisador norte-americano Joseph Novak consiste em: os conceitos aparecem dentro de caixas, enquanto que as relações entre os conceitos são especificadas através de frases de ligação nos arcos que unem os conceitos. Dois conceitos, conectados por uma frase de ligação, são chamados de proposição. As proposições são uma característica particular dos mapas conceituais, se comparados a outros tipos de representação, como os mapas mentais (DUTRA, 2006).

E o terceiro método utilizado foi a aplicação de um formulário com 27 questões relacionadas ao tema de forma geral e simples. O questionário continha questões para serem respondidas como falsas ou verdadeiras ou, caso não soubesse a resposta, poderia ser deixada em branco (APÊNDICE 1). Estas questões versavam sobre assuntos relacionados ao senso comum sobre solos, mas que representavam equívocos conceituais, e todas deveriam ter a resposta “falsa” na etapa inicial do curso.

Após a aplicação destes instrumentos de coleta de dados, iniciou o módulo específico do curso sobre solos (Fase II), no qual foram abordados os seguintes temas como: valorização ambiental do solo; perfil e morfologia do solo; composição e contaminação do solo; fertilidade do solo e ciclo dos nutrientes; biologia do solo; conservação do solo e da água; principais solos da região metropolitana de Curitiba; solo e água em bacias urbanas e rurais.

Após a Fase II, os participantes do curso iniciaram o desenvolvimento de pesquisas pontuais relacionadas ao ensino em solos, na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental, constituindo a Fase III.

Durante a Fase III, no dia 11/04/2015, as cursistas novamente realizaram as mesmas atividades de avaliação realizadas no dia 08/11/2014, visando avaliar a evolução conceitual que as mesmas tiveram após a formação específica (Fase II). Embora o número total de participantes do curso tenha sido maior, foram analisados apenas os instrumentos de coleta daquelas cursistas que compareceram aos dois encontros presenciais.

Os dados iniciais e finais do curso foram organizados e interpretados de forma que se medisse a evolução dos docentes em relação ao tema solos.

Para avaliação dos desenhos foi feita a categorização dos principais temas gerais relacionados a solos. E logo após isso, foi observada a frequência com que esses itens apareciam nos desenhos iniciais e finais, e comparados os resultados obtidos pelo teste do qui quadrado

As respostas corretas dos questionários também foram tabuladas e comparadas pelo teste do qui quadrado entre as etapas inicial e final.

Para a análise dos mapas conceituais elaborados pelos docentes utilizou-se a metodologia proposta por Gonzalez *et al.* (2006), de Análise Estrutural de Mapas Conceituais mediante a utilização da prova de Olmstead-Tukey, que consiste em transformar cada mapa conceitual em uma matriz de associação, na qual para cada par de conceitos com uma relação existente é atribuído o valor 1. Para esta análise foram utilizados os 15 conceitos mais frequentes que apareceram livremente nos mapas gerados pelos docentes.

Nos quadros, os conceitos foram ordenados de acordo com a frequência na qual eram apresentados nos mapas, fornecendo o número total de relações para cada conceito (R) e a razão entre as diferentes relações e o número de relações possíveis (frequência de relações, F). Assim, pode-se determinar

quais dos conceitos são dominantes (alto R e alto F) maior ou igual às medianas, constantes (baixo R e alto F), ocasionais (alto R e baixo F) maior ou igual a mediana das frequências e menor que as relações e raros (baixo R e baixo F). Para melhor interpretação e visualização dos dados foi utilizado o processamento gráfico dos dados (JESUS, 2010).

Foram montadas duas matrizes para avaliação dos mapas conceituais confeccionados no início do curso e ao final do mesmo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 AVALIAÇÃO DAS REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS DOS DOCENTES

A avaliação foi feita a partir das representações gráficas (desenhos) confeccionadas no primeiro momento do curso de formação continuada em comparação com aquelas realizadas ao final do mesmo.

Com base nas representações gráficas dos 36 docentes, foi elaborada a TABELA 1, que quantifica os aspectos categorizados, que foram encontrados na interpretação qualitativa destes desenhos.

TABELA 1 - QUANTIDADE E PROPORÇÃO DAS CATEGORIAS DOS ASPECTOS OBSERVADOS NAS REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS DE 36 DOCENTES DA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL, NO INÍCIO E NO TÉRMINO DA FORMAÇÃO CONTINUADA.

TEMA	INÍCIO		TÉRMINO		χ^2 calculado
	NÚMERO	%	NÚMERO	%	
Água	6	16,7	13	36,1	3,5 ^{ns}
Cores do solo	19	52,8	28	77,7	5,0*
Vegetação	30	83,3	36	100,0	6,5*
Horizontes do solo	17	47,2	33	91,6	16,8**
Bidimensionalidade do solo	17	47,2	35	97,2	22,4**
Raízes	10	27,8	30	83,3	22,5**
Relevo	13	36,1	10	27,8	0,6 ^{ns}
Rochas	16	44,4	23	63,9	2,7 ^{ns}
Textura do solo	23	63,9	25	69,4	0,3 ^{ns}
Vida no solo	10	27,8	23	63,8	9,5**
Vida humana	0	0,0	6	16,6	6,5*
Poluição	1	2,8	4	11,1	1,9 ^{ns}

^{ns}Diferença não significativa * Diferença significativa a 5 %. ** Diferença significativa a 1%.

Na TABELA 1 se observa que nos desenhos iniciais os docentes representam o solo como um objeto único e com pouca vida, o que reforça a deficiência na formação destes profissionais em relação à temática solo.

Era esperado que a agricultura fosse representada nos desenhos, pois é a principal relação feita nos livros didáticos do ensino fundamental. Porém não foi observado este aspecto na avaliação. No início do curso, 83 % dos

docentes correlacionaram o solo com a presença de plantas na superfície, mas apenas 28 % representaram as raízes das plantas (FIGURA 2), e nenhum desenho mostrava a representação da vida humana sobre o solo.



FIGURA 2 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UM DOCENTE NO INÍCIO DA FORMAÇÃO CONTINUADA, MOSTRANDO A PRESENÇA DA VEGETAÇÃO NA SUPERFÍCIE DO SOLO.

Estes aspectos corroboram a afirmação de Vezzani (2014):

Na maioria dos livros didáticos do ensino fundamental o solo é mostrado como um meio de produção agrícola, um mero substrato para o desenvolvimento de plantas cultivadas. Nesta visão, a única finalidade do solo é servir como recurso natural, utilizado somente na produção agrícola e, portanto, distante da realidade do aluno das áreas urbanas (VEZZANI, 2014)..

Observando a frequência da representação de plantas nos desenhos iniciais, percebe-se como os docentes correlacionam o solo como “mero substrato para o desenvolvimento de plantas cultivadas” (VEZZANI, 2014). Outro aspecto que chama atenção é que grande parte dos desenhos tem representação de vegetação (plantas, flores, árvores), porem nenhum apresenta a relação esperada de correlacionar o solo com a produção agrícola, o que justifica Richter (2011):

Ao produzir, seu autor terá preocupações relativas ao ato comunicativo e a escolha de determinadas informações que ele considera mais importante para ser destacadas. Essa prática de transpor para a representação gráfica os conhecimentos socializados, materializados, por exemplo, em uma folha de papel, significa desenvolver uma nova organização das ideias providas do contexto real (RICHTER, 2011).

Outro aspecto observado é que apenas 47 % dos docentes, no começo do curso, tem noção bidimensional do solo e possui o conhecimento de que o solo é constituído por horizontes ou camadas. Todavia, muitas vezes estas camadas representavam nos desenhos muito mais distinções granulométricas (FIGURA 3), do que horizontes pedogeneticamente formados.

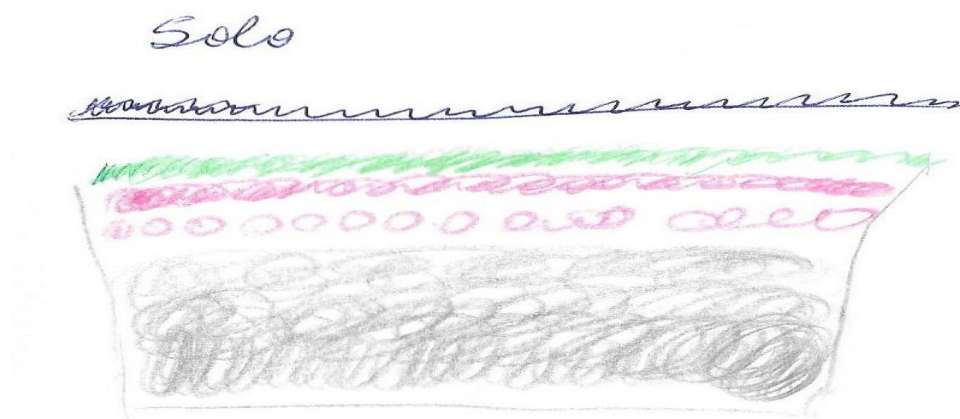


FIGURA 3 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UM DOCENTE NO INÍCIO DA FORMAÇÃO CONTINUADA, MOSTRANDO A PRESENÇA DE CAMADAS NO SOLO COM DISTINÇÃO GRANULOMÉTRICA.

Nos desenhos confeccionados ao final do curso, se percebe a evolução dos docentes, que representaram o solo com uma maior riqueza de detalhes (FIGURA 4), correlacionando em maior proporção com a vida urbana, poluição, raízes (TABELA 1), que foram detalhes que eram nulos ou representados em menor proporção nos desenhos iniciais.

A riqueza de detalhes aumentou em relação ao desenho inicial, tendo agora representação de vida humana e vida no solo, macrofauna do solo, raízes nas plantas e frutos na árvore o que já correlaciona ao solo com o seu papel de produzir alimento, o que não foi representado nos desenhos iniciais do curso.

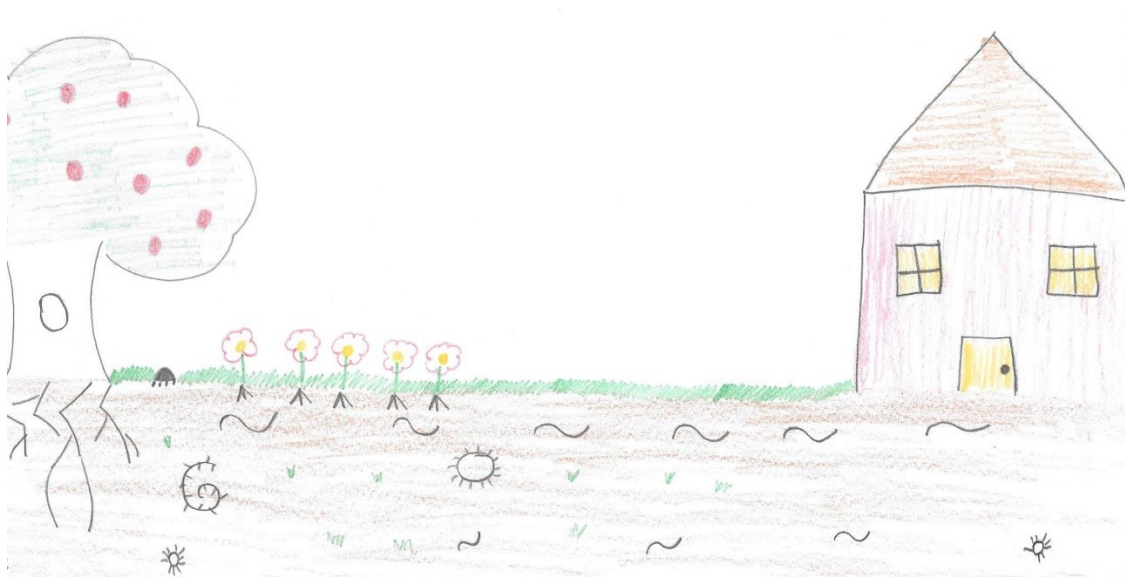


FIGURA 4 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UM DOCENTE NO FINAL DA FORMAÇÃO CONTINUADA, MOSTRANDO A PRESENÇA DE MAIS ELEMENTOS NO SOLO.

A FIGURA 5 representa a evolução dos docentes em relação ao desenho inicial, pois demonstra os horizontes, material de origem, granulometria do solo, relação hídrica, vida humana e vida no solo, e ciclos de nutrientes, que não foram representados nos desenhos iniciais.

Outro aspecto relevante na FIGURA 5 é a presença do lençol freático no perfil do solo, que denota o papel deste como armazenador de água, aspecto este que não foi observado nas representações gráficas iniciais.

Pode-se dizer que a avaliação dos desenhos teve uma relação satisfatória, pois demonstra a evolução e aumento da percepção dos docentes ao término do curso.

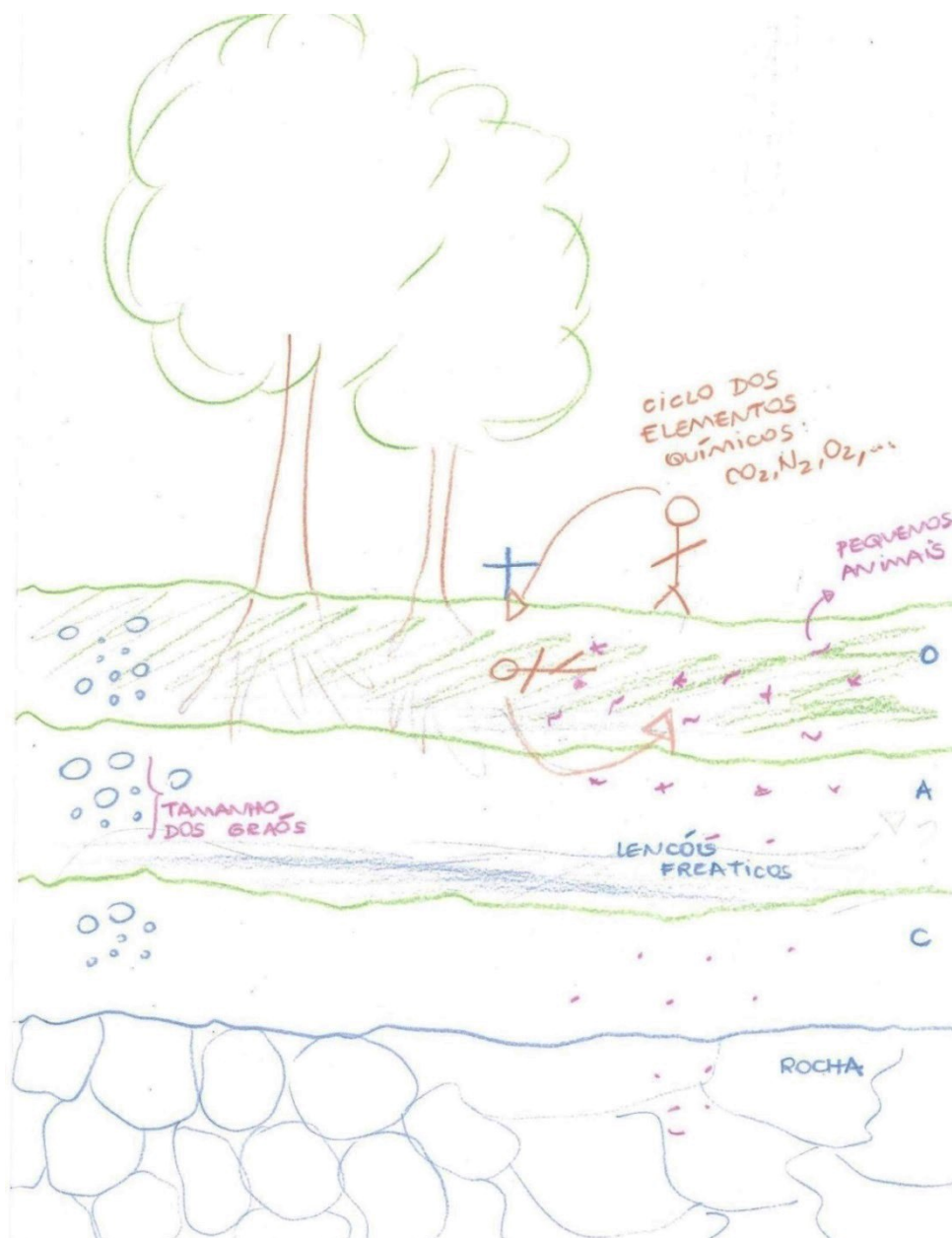


FIGURA 5 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO SOLO POR UM DOCENTE AO FINAL DA FORMAÇÃO CONTINUADA.

4.2 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO ATRAVÉS DOS QUESTIONÁRIOS REPONDIDOS PELOS DOCENTES

Para a realização desta parte do trabalho foram aplicados formulários com opções verdadeiras e falsas para os professores responderem. Os formulários assim como os outros métodos de avaliação, foram aplicados em dois momentos do curso, ou seja, nos momentos inicial e final.

Os 36 docentes que participaram da atividade receberam o primeiro questionário com 37 questões sobre o tema solos, e todas as questões continham a alternativa falsa como resposta. Ao final do curso o questionário entregue contava com as mesmas 37 questões, porém com pequenas alterações das perguntas, como palavras mais trocadas por menos ou mais, sim ou não. O objetivo principal desta atividade foi verificar o grau de conhecimento dos docentes em relações a questões simples relacionadas ao tema.

As TABELAS 2 e 3 mostram a comparação nos acertos das respostas entre o questionário inicial e final, realizados ao longo do curso. Observa-se uma diferença significativa no número de acertos de questões entre o questionário inicial e final (TABELA 2).

TABELA 2 – QUANTIDADE E PROPORÇÃO DE ACERTOS DO QUESTIONÁRIO PREENCHIDO POR 36 DOCENTES DA EDUCAÇÃO INFANTIL E DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.

ETAPA	RESPOSTAS CORRETAS	
	NÚMERO	PROPORÇÃO (%)
Início do curso	432	44,4
Final do curso	615**	63,3

**Diferença significativa a 1 %. χ^2 calculado = 69,3.

TABELA 3 – PROPORÇÃO DE ACERTOS DE ALGUNS GRUPOS DE QUESTÕES NO QUESTIONÁRIO PREENCHIDO POR 36 DOCENTES DA EDUCAÇÃO INFANTIL E DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.

GRUPAMENTO DE QUESTÕES	RESPOSTAS CORRETAS (%)		χ^2 calculado
	INÍCIO	TÉRMINO	
Textura do solo	21,5	45,8	13,3**
Formação do solo	75,0	86,1	3,9*
Fertilidade do solo	41,0	66,3	12,9**
Matéria orgânica do solo	27,8	71,3	37,8**
Horizontes do solo	47,3	72,2	12,9**

* Diferença significativa a 5 %. ** Diferença significativa a 1%.

Algumas questões chamaram mais a atenção pelo grau de erro dos docentes, como as questões relacionadas à matéria orgânica do solo, pois apenas 27,8 % acertaram as mesmas no início do curso. O mesmo aconteceu com as alternativas relacionadas à textura do solo, nas quais somente 21,5 % dos professores acertaram as mesmas.

Supõe-se o motivo deste resultado seja o fato dos docentes não terem um preparo adequado sobre o tema e, assim, expõe percepções do senso comum, e realizam ligações sem refletir mais sobre o tema.

COSTA (2000) explica que para grande parte dos professores da rede pública estadual, dar aulas sobre determinado assunto se resume em acompanhar ou transmitir o que o livro didático adotado apresenta. Ou seja, não produzem, apenas reproduzem o que já está pronto e o que já foi dado por outros professores, sem inovação, sem reflexão, demonstrando como estão despreparados, ou ainda, preparados para seguir o livro didático, que se torna o refúgio e guia desses professores.

Muitas vezes, o conteúdo ministrado sobre solo se apresenta desatualizado ou equivocado, com conceitos até mesmo incorretos sendo transmitidos aos alunos, que terão, como consequência dessa preparação insuficiente dos professores, uma formação deficiente.

O questionário final possuía as questões alteradas minimamente (APÊNDICE 2), pois após a aplicação do questionário inicial os docentes receberam o gabarito das questões. Houve acréscimo na proporção de respostas corretas, que passaram de 44,4 % no início do curso, para 66,3 % ao final do mesmo (TABELA 2). Mesmo ocorrendo uma quantidade baixa de acertos em algumas questões, percebeu-se que, em alternativas que relacionavam itens simples como a matéria orgânica, os docentes descolaram sua percepção do senso comum e começaram a refletir mais sobre as alternativas escolhidas.

O que se consegue observar nos questionários é que os docentes após o curso começaram a ter uma visão mais heterogênea e diferenciada sobre o tema solos, refletindo mais ao assinalar as alternativas e, possivelmente, se sentindo mais seguros em relação ao assunto que estão respondendo.

4.3 AVALIAÇÃO DOS MAPAS CONCEITUAIS

Os mapas conceituais foram a última etapa de avaliação realizada em ambas as fases, inicial e final. No momento inicial é visualizada a dificuldade dos docentes em entender a proposta passada e isso refletindo diretamente nos mapas conceituais gerados no início do curso. A TABELA 4 apresenta a estrutura conceitual dos conhecimentos prévios dos docentes em relação à temática solo.

TABELA 4 - RELAÇÕES ENTRE OS PRINCIPAIS CONCEITOS LIVREMENTE ESCOLHIDOS, OBSERVADOS EM 36 MAPAS CONCEITUAIS CONFECCIONADOS POR DOCENTES NO INÍCIO DA FORMAÇÃO CONTINUADA.

Conceitos	Alimentos	Cores do solo	Economia	Fertilidade do solo	Horizontes do solo	Matéria orgânica	Material de origem	Plantas/vegetação	Poluição	Sustentação	Recursos hídricos/água	Textura do solo	Seres vivos	Vida urbana	Total de relações	Frequência	% Freq. de associação
Alimentos					1	1		4	1		3		7	1	17	7	46,7
Cores do solo										1		1			2	2	13,3
Economia							1							1	2	2	13,3
Fertilidade do solo	1	3			1		1				1		1		8	6	40,0
Horizontes do solo				3			2				2				7	3	20,0
Matéria Orgânica				3									2		5	2	13,3
Material de origem	1	5	1	2	3			1		1	1		1		16	9	60,0
Plantas/vegetação	3		1	3	1				1	3	6		5		23	8	53,3
Poluição													1		1	1	6,7
Sustentação													5	1	6	2	13,3
Recursos hídricos/água		1						2	1						4	3	20
Textura do solo															0	0	0
Seres vivos										3			5		8	2	13,3
Vida urbana										3					3	1	6,7
Mediana															5,5		13,3

Ao observar os conceitos dominantes na TABELA 4, nota-se que se destaca o conceito material de origem com um total de 16 relações e 60 % de frequência.

O conceito plantas (vegetação) que aparece em segundo lugar, tanto em total de relações como na frequência. A questão da vida urbana ou meio urbano, anteriormente “esquecida” nos outros modelos de avaliação, aparece relacionada principalmente com sustentação nos mapas iniciais. O item da lista com maior frequência de representação e ligações foi o “material de origem”, o que pode ser considerado um fato novo, já que nos desenhos nem todos representaram rochas.

Os conceitos que apresentaram menor frequência e menor frequência de associação foram os conceitos “vida urbana (meio urbano)” e “poluição”. Quando se observam esses conceitos com pouca frequência de associação, constata-se que os docentes tem grande dificuldade de considerar a utilização de solos no meio urbano e considerar a sua importância. Quando se vê que este conceito se encontra com frequência de associação igual ao conceito poluição, tem-se a percepção que os docentes têm pouca consciência desta relação e que a poluição pode ocorrer, como ocorre nos grandes centros urbanos através a contaminação dos solos. O que demonstra grande fragilidade na formação destes profissionais, já que atualmente esses conceitos são citados na mídia através de programas socioeducativos e mesmo assim os docentes tem uma percepção baixa em relação a importância desta associação e destes conceitos.

Na FIGURA 6 podem-se observar como inicialmente os docentes apresentaram dificuldades para a confecção do mapa conceitual e como o mapa contém pouco detalhamento e não possuiu ligações claras.

Na FIGURA 7 observa-se que os conceitos foram separados em raros, constantes, ocasionais e dominantes. Os docentes colocam como conceito dominante as “plantas/vegetação”. Mesmo que a agricultura não apareça diretamente em nenhum mapa conceitual inicial, os docentes relacionam o termo plantas (vegetação) com a alimentação. Uma possível explicação para este fato pode estar relacionada ao fato dos livros didáticos da educação básica abordarem estes conteúdos correlacionados (LIMA *et al.*, 2002; AMORIM; MOREAU, 2003). De modo geral, os livros didáticos ignoram outros contextos do solo, como a relevância urbana ou ambiental do mesmo.

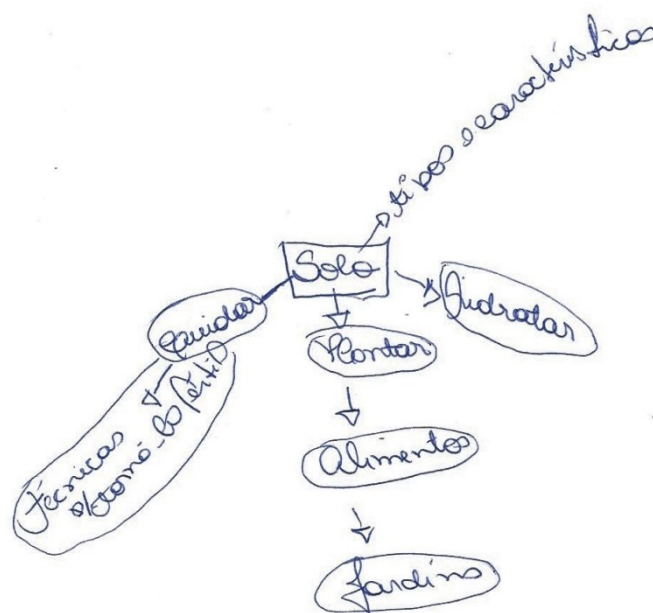


FIGURA 6- MAPA CONCEITUAL CONFECCIONADO POR DOCENTE NO INÍCIO DA FORMAÇÃO CONTINUADA.

Na análise dos primeiros mapas (conhecimentos prévios) observa-se que estes apresentaram poucas ligações entre conceitos na forma de proposição ou princípios básicos. O grupo não apresentou conceitos cruzados, e nem exemplos, nesta avaliação dos conhecimentos prévios em relação ao tema.

Em geral os MCs apresentam noções relacionadas ao senso comum, e evidenciaram a necessidade de conhecimento conceitual. Os MCs mostram há a necessidade de melhor elaboração destes conceitos para permitir que os professores possam ensinar solos, permitindo desmistificar visões equivocadas à respeito deste recurso natural (JESUS, 2010).

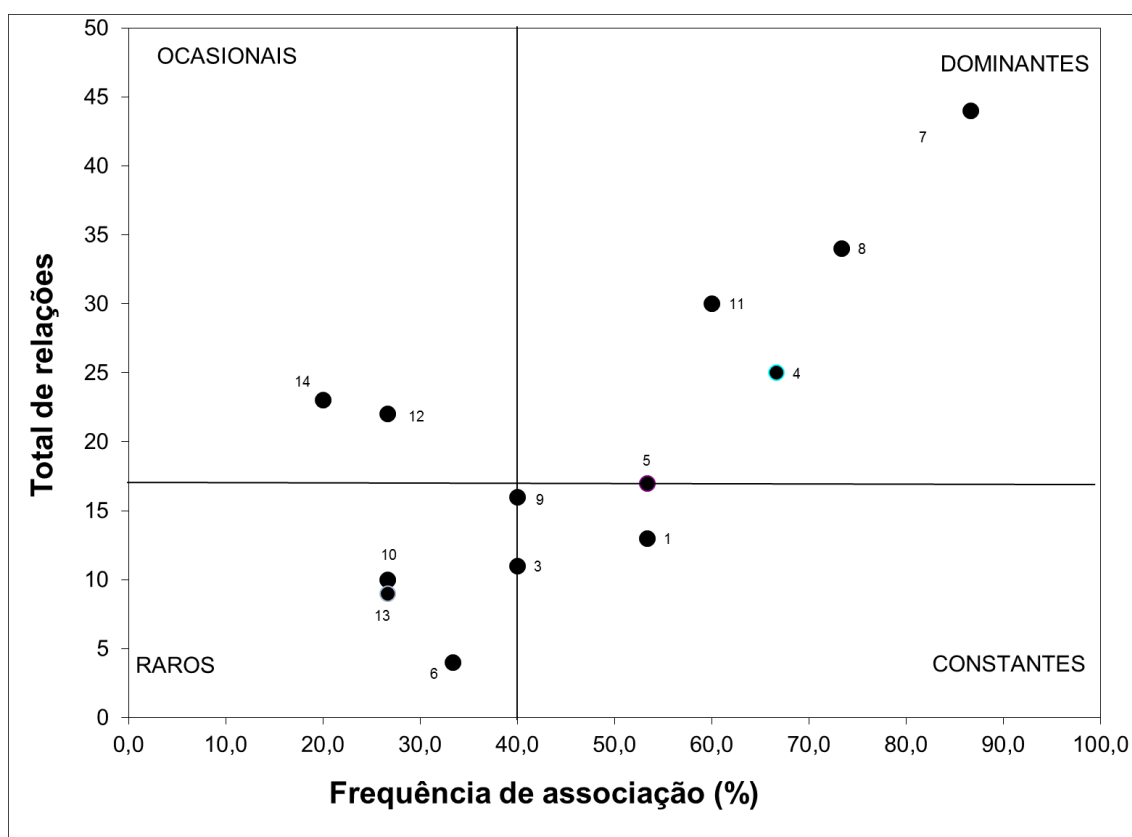


FIGURA 7 - CLASSIFICAÇÃO DOS CONCEITOS OBTIDOS COM 36 MAPAS CONCEITUAIS CONFECCIONADOS POR DOCENTES NO INÍCIO DA FORMAÇÃO CONTINUADA EM SOLOS, DE ACORDO COM A METODOLOGIA PROPOSTA POR GONZALEZ *et al.* (2006). LEGENDA: 1 – alimento; 2 – cores; 3 – economia; 4 – fertilidade; 5 – horizontes; 6 – matéria orgânica; 7 – material de origem; 8 – plantas (vegetação); 9 – poluição; 10 – sustentação; 11 – recursos hídricos/água; 12 – textura; 13 – seres vivos; 14 – vida urbana.

O alimento é um conceito que na representação dos mapas conceituais aparecem como conceitos constantes de relações com uma frequência de 53,3 %, isso ajuda a visualização da ideia que os docentes têm em relação solo x alimento, que ficaram visíveis no momento da construção dos mapas, o que não ocorreu em momento anterior dos desenhos, onde nenhum foi indicado a relação solo x alimento.

A classificação dos conceitos considerados dominantes podem ser diretamente relacionados com o que já tinha sido apresentado na avaliação dos desenhos. A vegetação é algo diretamente correlacionada ao solo e nos mapas

conceituais aparecem com uma frequência de associação de 73,3 %, sendo que este foi o item com maior frequência de associação encontrada.

Ao final do curso foram confeccionados novos mapas conceituais, quais os resultados estão na TABELA 5.

TABELA 5 - RELAÇÕES ENTRE OS PRINCIPAIS CONCEITOS LIVREMENTE ESCOLHIDOS, OBSERVADOS EM 36 MAPAS CONCEITUAIS CONFECCIONADOS POR DOCENTES NO FINAL DA FORMAÇÃO CONTINUADA.

Conceitos	Alimento	Cores do solo	Economia	Fertilidade do solo	Horizontes do solo	Matéria orgânica	Material de origem	Plantas/vegetação	Poluição	Sustentação	Recursos hídricos/água	Textura do solo	Seres vivos do solo	Vida urbana	Total de relações	Frequência	% Freq. de associação
Alimento	1		1	2				1		1	1		7	3	13	8	53,3
Cores do solo				1	1							2			4	3	20,0
Economia			3	1				2			1	3		1	11	6	40,0
Fertilidade do solo	1		1	3	2	2	3	3			4	4	1		25	10	66,7
Horizontes do solo		3		1	3		1			2		4	1	2	17	8	53,3
Matéria orgânica	1			4					1			2	2		4	5	33,3
Material de origem	1	3	4	5	4	3	4	3	1	4		7	1	3	44	13	86,7
Plantas/vegetação	6		1	1	1	3		11	1	2	3		5	2	34	11	73,3
Poluição		5	2						1		1		1	5	16	6	40,0
Sustentação	1							1		4			5		10	4	26,7
Recursos hídricos/água	4			4	1	1		5	4	2	6	3			30	9	60,0
Textura do solo		3		2										5	23	3	20,0
Seres vivos	1								3	5			5		9	4	26,7
Vida urbana									2	3			5	11	22	4	26,7
Mediana															17		40,0

O que se observa na TABELA 5 é a evolução dos docentes em relação ao número de relações de cada item, em comparação com a TABELA 4.

O item material de origem ainda fica como o primeiro mais frequente e com maior número de relações, o que muda é que itens como vida urbana e alimento começam a ter uma maior expressão quando comparado aos resultados da TABELA 4.

Na FIGURA 8 é apresentado um exemplo de um mapa conceitual confeccionado ao final do curso, no qual se observa uma construção mais

elaborada com conceitos que fogem do senso comum e com mais ligações cruzadas.

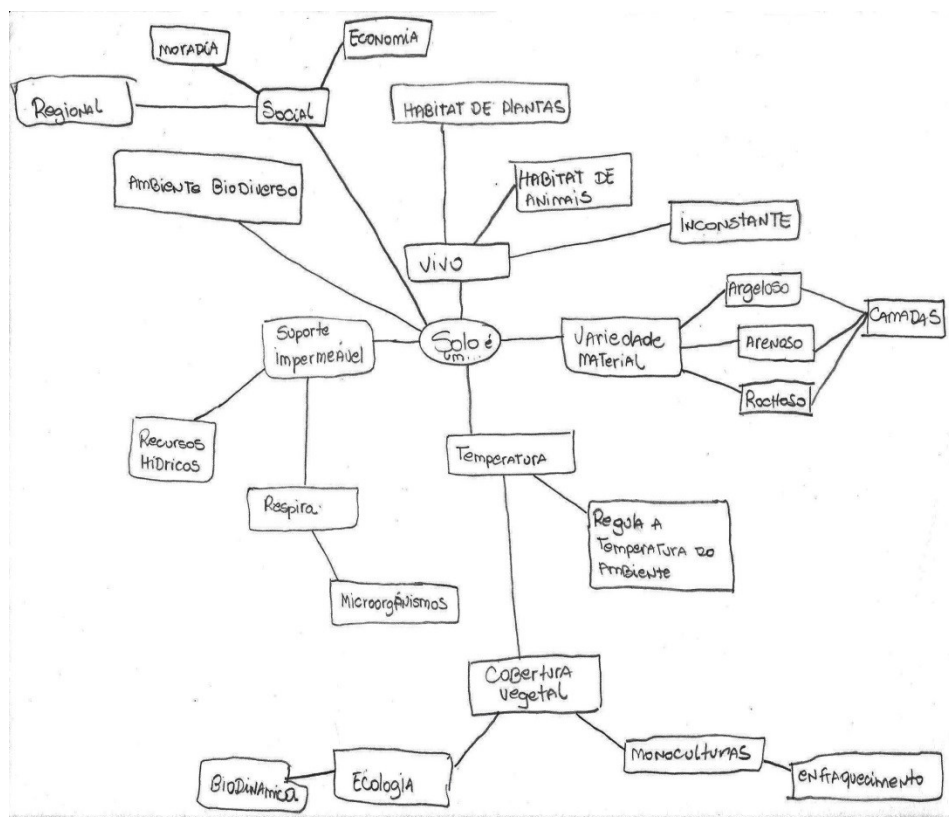


FIGURA 8 - MAPA CONCEITUAL CONFECCIONADO POR DOCENTE AO FINAL DA FORMAÇÃO CONTINUADA.

Nos mapas conceituais confeccionados ao final do curso, o conceito recursos hídricos/água, que antes aparecia como constante, agora aparece como dominante (FIGURA 9). Ressalta-se que, ao longo do curso de formação continuada havia um módulo que tratou especificamente do solo e água em bacias urbanas e rurais. Itens como vida urbana e poluição, que apareceram anteriormente como conceitos raros, ganharam uma percepção maior dos docentes ao final do curso.

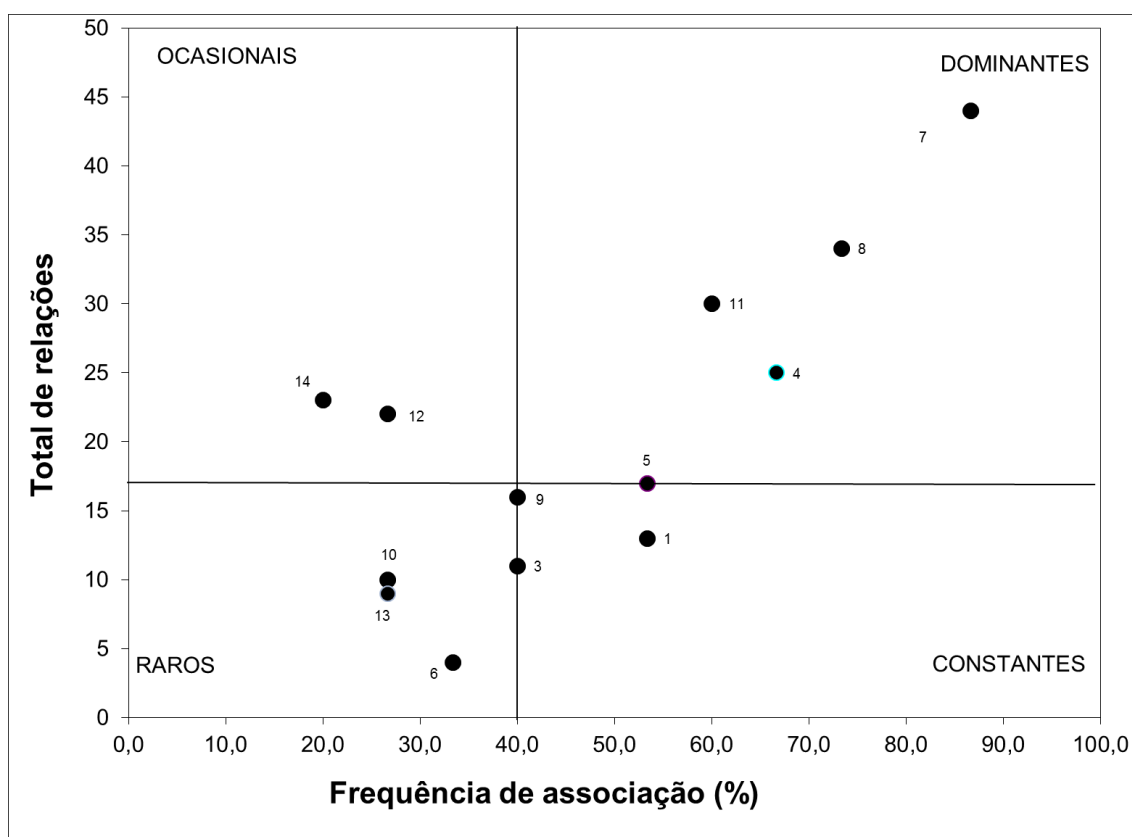


FIGURA 9 - CLASSIFICAÇÃO DOS CONCEITOS OBTIDOS COM 36 MAPAS CONCEITUAIS, CONFECCIONADOS POR DOCENTES NO FINAL DA FORMAÇÃO CONTINUADA EM SOLOS, DE ACORDO COM A METODOLOGIA PROPOSTA POR GONZALEZ *et al.* (2006). LEGENDA: 1 – alimento; 2 – cores; 3 – economia; 4 – fertilidade; 5 – horizontes; 6 – matéria orgânica; 7 – material de origem; 8 – plantas (vegetação); 9 – poluição; 10 – sustentação; 11 – recursos hídricos/água; 12 – textura; 13 – seres vivos; 14 – vida urbana.

Itens como matéria orgânica e seres vivos aparecem sempre com poucas associações, apesar de um dos módulos do curso tratar justamente da biologia do solo, e até várias cursistas estarem desenvolvendo sua atividade de finalização do curso com vida no solo.

Num primeiro momento, trabalhar com o tema solo possibilita atividades práticas com os diferentes tipos de solos, que compõem diferentes paisagens (JESUS, 2010). Tal percepção facilitaria, não só o ensino, mas também a aprendizagem e consequentemente a importância deste recurso, em todas as esferas. De acordo com Machado (2008, citado por JESUS, 2010), trabalhar com diferentes pontos de vista pode ampliar reflexões sobre o presente. O conceito alimento relacionado a solo saiu da zona de conceito dominante para conceito constante, o que nos mostra que o solo começa a ser associado a outros itens e não somente a alimentação. Outro ponto importante a ser

considerado é o aumento de associações relacionadas a recursos hídricos. Inicialmente classificados como ocasionais e, em momento final, classificados como constantes, o que demonstra que os docentes começam a ter a percepção do ensino solos x água como uma junção de recursos e não coisas distintas.

O QUADRO 1 apresenta os conceitos classificados em frequência de associação entre o momento inicial e final do curso no qual se acompanha a mudança na classificação dos conceitos no momento inicial e final do curso.

QUADRO 1 - CLASSIFICAÇÃO DOS CONCEITOS UTILIZADOS NO INÍCIO E FINAL DA FORMAÇÃO CONTINUADA.

CATEGORIA	MAPAS CONCEITUAIS INICIAIS	MAPAS CONCEITUAIS FINAIS
Dominantes	Plantas/vegetação Alimento Material de origem Horizontes Fertilidade	Plantas/vegetação Horizontes Material de origem Recursos hídricos/água Fertilidade
Constantes	Economia Matéria orgânica Recursos hídricos/água	Poluição Alimento Economia
Ocasionais	Sustentação Seres vivos	Vida urbana Textura do solo
Raros	Vida urbana Textura do solo Poluição Cores do solo	Sustentação Seres vivos Cores do solo Matéria orgânica

Ao final desta etapa de avaliação, pode-se afirmar que o curso ajuda o docente a ter mais segurança em associar o solo com outros temas frequentes.

Os mapas confeccionados inicialmente do curso demonstram poucas associações e até mesmo dificuldades de montagem. Observa-se que eram comuns associações errôneas de conceitos ligados ao tema solos e a confusão e incerteza dos docentes em realizar as relações no mapa.

Isso demonstra claramente que profissionais após passar por um curso de pedagogia, apresentam dificuldades para a discussão sobre o tema. E quando procuram os materiais didáticos enfrentam grandes dificuldades pela deficiência dos mesmos, em relação ao tema solos. Como já citado por Jesus (2010):

Estes mapas reforçam a abordagem apontada por MUGGLER *et al.* (2006) e Lima (2005), que atribuem o desconhecimento do tema solo, à inadequação das aulas ministradas sobre a temática, em consequência da própria formação dos professores nos cursos de licenciatura nas Instituições de Ensino Superior (IES).(JESUS,2010).

Após o curso, os mapas que foram confeccionados contam com uma maior riqueza e detalhamento de ligações, o que mostra a evolução da estrutura conceitual dos professores durante o curso.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em todas as etapas avaliativas os docentes tiveram uma evolução na percepção sobre o solo, ao se comparar o período inicial e final do curso.

O curso de formação continuada auxilia no crescimento profissional e, provavelmente, ajuda o docente a explicar melhor a temática em sala de aula, suprimindo a deficiência da formação inicial no curso de pedagogia.

O desaparecimento do senso homogêneo dos docentes em relação ao tema também é algo visível ao final do curso. Os conceitos de solo, inicialmente confundidos e abordados de forma superficial, ao final do curso são temas de abordagem mais fácil pelo docente, e passam a ser correlacionados com outros elementos do ambiente natural ou antrópico. Também há uma visão mais clara da importância do solo no meio urbano, deixando a relação do solo somente com o meio rural.

O curso passa maior segurança aos docentes para eles abordarem o tema em sala de aula. Os docentes saem da zona de conforto e passam a ter consciência da importância do tema, e assim podem educar os alunos e despertar neles a importância do solo como base da vida humana e que, por isso, deve ser preservado.

A sistematização que este trabalho possui não se resume apenas organizar e classificar dados, pois uma sistematização quando associada a uma experiência vivida como cursos e projetos se preocupa também em compreendê-las e analisá-las de maneira crítica e reflexiva, possibilitando uma interpretação minuciosa dos seus resultados. A importância de sistematizar essas experiências é que elas são carregadas de uma enorme riqueza, já que cada uma constitui um processo inédito e que não pode ser repetido, e, através de suas particularidades, podem ser extraídos ensinamentos e aprendizados (CIRINO, 2008). Nesse sentido, é importante que a sistematização seja participativa, pois com o envolvimento dos sujeitos que participaram das experiências é possível criar espaços de discussão e aprendizagem, através do compartilhamento das vivências e conhecimentos de cada um (HOLLIDAY, 2006). Procurou-se, portanto, fazer uso de metodologias participativas e simplificadas para potencializar o envolvimento dos sujeitos participantes do curso de formação continuada de professores.

Esta análise compartilhada ocorreu logo após a realização da primeira etapa de coleta de dados no início do curso, quando as próprias autoras reuniram-se em grupos e fizeram uma análise reflexiva de suas produções (FIGURA 10).



FIGURA 10. ANÁLISE DOS DESENHOS, MAPAS CONCEITUAIS E QUESTIONÁRIOS PELAS CURSISTAS NO PRIMEIRO ENCONTRO PRESENCIAL DA FORMAÇÃO CONTINUADA.

6 CONCLUSÃO

De modo geral, observam-se pelos dados encontrados, durante as avaliações dos docentes, a eficácia do curso de formação continuada de professores, ofertado pelo Programa Solo na Escola/UFPR, e a eficiência do conteúdo sobre solos sendo ensinado aos docentes com a modalidade à distância.

REFERÊNCIAS

ABREU, M. C.; MASETTO, M. T. **O professor universitário em aula: prática e princípios teóricos**. São Paulo: Cortez, 1990.

AMORIM, R.R.; MOREAU, A.M.S.S. Avaliação do conteúdo da ciência do solo em livros didáticos de geografia do Ensino Médio. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 10., Rio de Janeiro, 2003. **GEO-UERJ**, Rio de Janeiro, n. especial, p. 74-81, 2003.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei n.º 9.975, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. 3. ed. Brasília, 2001a.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde**. 3. ed. Brasília, 2001b.

CALLAI, H. C.; ZARTH, P. A. **O estudo do município e o ensino de história e geografia**. Ijuí: Unijuí, 1997. 16 p.

CIRINO, F. O. **Sistematização participativa de cursos de capacitação em solos para professores da educação básica**. 78 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

CURVELLO, M.A, SANTOS, G.A., OLIVEIRA, L.M.T., FRAGA, E., DUARTE, M.N., SILVA, R.C., PARAJARA, T.G., PEREIRA, A.L.S., BREGAGNONI, M. Elaboração de um livro de conceitos básicos em ciência dos solo para o ensino de primeiro grau. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25. Viçosa, 1995. **Resumos Expandidos...** Viçosa: SBCS, UFV, 1995. p. 2174-2175.

COLL, C. **Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Porto Alegre: Saraiva, 1998.

COSTA, C.R.; PERUSI, M. C. Quase cheio ou meio vazio: como anda o ensino de solos nas nossas escolas. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM SOLOS, 6., Sobral, 2012. **Resumos Expandidos...** Sobral: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2012. CD-Rom.

CZAPSKI, S.A. **Implantação da educação ambiental no Brasil**. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto, 1998. 166 p.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: Agenda 21. Brasília, 02 Ago. 1994. Tradução do Ministério das Relações Exteriores

DUTRA, I.M. **Mapas conceituais no acompanhamento do processo de conceituação**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, 2006.

FALCONI, S. **Produção de material didático para o ensino de solos**. 115 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2004.

FAVARIM, L.C. **Representações sociais de solo e educação ambiental nas séries iniciais do ensino fundamental em Pato Branco – PR**. 91 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2012.

FEAM. **Educação ambiental**: conceitos e princípios. Belo Horizonte, 2002. 64 p.

FONTES, L. E. F.; MUGGLER, C. C. Educação não formal em solos e o meio ambiente: desafios na virada do milênio. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE LA CIENCIA DEL SUELO, 14, 1999, Pucón (Chile). **Resúmenes...** Temuco: Universidad de la Frontera, 1999. p. 833.

GONZÁLEZ YOVAL, P.; HERMOSILLO MARINA, S.; CHINCHILLA SANDOVAL, E.; GUADALUPE GARCÍA DEL VALLE, L.; MARTÍNEZ FLORES, L.E. Aplicación de la técnica de análisis estructural de mapas conceptuales (Aemc) en un contexto de educación CTS. In: CAÑAS, A.J.; NOVAK, J.D. (Eds.). INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONCEPT MAPPING, 4, 2006, São José. **Proceedings...** San José: Universidad de Costa Rica, 2006.

HOLLIDAY, O. J. **Para sistematizar experiências**. 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006. 128 p.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p.189-205, 2003.

JESUS, O.S.F. **Avaliação de ações de educação em solos no ensino fundamental por meio da utilização de mapas conceituais**. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós Graduação em Ciência do Solo, Curitiba, 2010.

LIMA, V.C., LIMA, M.R., SIRTOLI, A.E., SOUZA, L.C.P., MELO, V.F. Projeto Solo na Escola: o solo como elemento integrador do ambiente no ensino fundamental e médio. **Expressa Extensão**, Pelotas, v. 7, n. especial, 2002.

LIMA, M.R. de. O solo no ensino de ciências no nível fundamental. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 11, n. 3, p. 383-395, 2005.

LIMA, M.R. de. (Org.). **Conhecendo os solos**: abordagem para educadores no ensino de solos na modalidade à distância. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2014. 167 p.

MARTINS, A. R. Sobre os recursos do ensino. **Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 134/135, 1997, p. 7-11.

MUGGLER, C. C., PINTO SOBRINHO, F. A.; MACHADO, V. A. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, p. 733-740, 2006.

NOVAK, J.D.; GOWIN, D. **Learning how to learn**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

NOVAK, J. D. **A theory of education**. New York: Cornell University Press, 1977. 282 p.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991. 430 p.

PERUSI, M. C.; SENA, C. C. R. G. **Educação em solos, educação ambiental inclusiva e formação continuada de professores**: múltiplos aspectos do saber geográfico. XIV SBGFA. Dourados, 2011.

RICHTER, D. **O mapa mental no ensino de geografia**: concepções e propostas para o trabalho docente. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011. 269 p.

REBOLLO, M. *et al.* Aproximación a la historia y epistemología del concepto de suelo: implicaciones didácticas. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 7., 2005. Granada. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, n. extra, 2005.

SATO, M. **Educação ambiental**. São Carlos: RiMa, 2003. 66

SOUSA, H.F.T.; MATOS, F.S. O ensino de solos no ensino médio: desafios e possibilidades na perspectiva dos docentes. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 3, n. 6, p. 71-78, 2012.

TEIXEIRA, M.I. **Indicadores pedoambientais do planalto de Viçosa como auxílio à educação ambiental**. 85 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Programa de Pós Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, Viçosa, 2005.

VITAL, A.F.M.; RAMOS, D.A.; SOUSA, M.H.S.; LEITE, P.K.S.; SANTOS, R.V. O tema solos nos livros didáticos: percepções pedológicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 24., Florianópolis, 2013. **Resumos...** Florianópolis: SBCS, 2013. CD-Rom.

VEZZANI, F.M. Valorização ambiental do solo. In: LIMA, M.R. (Org.). **Conhecendo os solos**: abordagem para educadores do ensino fundamental na modalidade à distância. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2014. p. 13-29.

ZAHER, C. A.; PERUSI, M. C.; ABRANTES, A. S. M.; PEREIRA, A. N.; COSTA, R. C.; SOUZA, B. A. N.; PRADO, C. M. de. Uma experiência prática de ensino em Pedologia: projeto colóide vai à escola e visita dos alunos da rede pública de ensino na UNESP/Campus de Ourinhos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRÁTICAS DE ENSINO DE GEOGRAFIA, 11., 2011, Goiânia. **Anais...** . Goiânia: UFG, UEG, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO INICIAL

ASSINALE AS ALTERNATIVAS COM VERDADEIRO (V) OU FALSO (F)
SE NÃO SOUBER A RESPOSTA DEIXE EM BRANCO

- () Os solos argilosos são todos mais duros que os solos arenosos.
- () Os solos arenosos são mais porosos que os solos argilosos.
- () Os solos argilosos são mais densos que os solos arenosos.
- () Quanto maior a quantidade de matéria orgânica maior é a fertilidade química do solo.
- () A camada mais escura do solo sempre possui mais material orgânico do que material mineral.
- () Solos argilosos no Brasil tem poucos poros e dificultam a infiltração da água da chuva.
- () A terra roxa é o solo mais fértil do mundo e serve para plantio de café.
- () A argila deixa o solo extremamente duro quando seco.
- () A argila deixa o solo extremamente pegajoso quando molhado.
- () Solos escuros sempre possuem elevado teor de matéria orgânica.
- () Todos os solos são formados à partir da transformação das rochas.
- () Todos os solos da região semiárida brasileira são muito pobres em nutrientes para as plantas.
- () Solos húmiferos são solos muito férteis.
- () Não há solos nas cidades.
- () Por serem mais porosos, os solos arenosos conseguem reter mais água do que solos argilosos.
- () A finalidade exclusiva do solo é o plantio de culturas agrícolas, pastagens e reflorestamentos.
- () Solos arenosos não servem para cultivos agrícolas, pastagens e reflorestamentos.
- () Quanto mais adubo se coloca perto das sementes das plantas melhor será a germinação.
- () O solo é um recurso natural rapidamente renovável.
- () Os solos ocorrem de maneira aleatória na paisagem.
- () Infelizmente não há mapas de solos no Brasil.
- () No solo há camadas que possuem somente areia, outras que possuem somente argila, e outras que possuem somente cascalho.
- () Se for retirada a floresta, os solos da Amazônia endurecem irreversivelmente (“viram pedra”) após alguns anos.
- () Todos os solos apresentam os seguintes horizontes: A, B, C.
- () Todos os solos apresentam a mesma profundidade.
- () Há pequena quantidade de organismos vivos no solo.
- () Os vegetais se alimentam da matéria orgânica que é adicionada ao solo através de adubos orgânicos.

APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO FINAL

ASSINALE AS ALTERNATIVAS COM VERDADEIRO (V) OU FALSO (F)
SE NÃO SOUBER A RESPOSTA DEIXE EM BRANCO

- ☐ Os solos argilosos são todos mais duros que os solos arenosos.
- ☐ Os solos arenosos são menos porosos que os solos argilosos.
- ☐ Os solos arenosos são mais densos que os solos argilosos.
- ☐ Quanto maior a quantidade de matéria orgânica maior é a fertilidade química do solo.
- ☐ A camada mais escura do solo sempre possui mais material orgânico do que material mineral.
- ☐ A maioria dos solos argilosos no Brasil tem muitos poros que facilitam a infiltração da água da chuva.
- ☐ A terra roxa é o solo mais fértil do mundo e serve para plantio de café.
- ☐ A argila deixa o solo extremamente duro quando seco.
- ☐ A argila deixa o solo extremamente pegajoso quando molhado.
- ☐ Solos escuros sempre possuem baixo teor de matéria orgânica.
- ☐ A maioria dos solos são formados à partir da transformação das rochas.
- ☐ Há solos da região semiárida brasileira que são ricos em nutrientes para as plantas.
- ☐ Solos húmiferos são solos muito férteis.
- ☐ Há solos nas cidades.
- ☐ Por serem menos porosos, os solos arenosos conseguem reter menos água do que solos argilosos.
- ☐ A finalidade exclusiva do solo é o plantio de culturas agrícolas, pastagens e reflorestamentos.
- ☐ Solos argilosos não servem para cultivos agrícolas, pastagens e reflorestamentos.
- ☐ Quanto mais adubo se coloca perto das sementes das plantas pior será a germinação.
- ☐ O solo é um recurso natural lentamente renovável.
- ☐ Os solos ocorrem de maneira aleatória na paisagem.
- ☐ Há mapas de solos no Brasil.
- ☐ No solo há camadas que possuem somente areia, outras que possuem somente argila, e outras que possuem somente cascalho.
- ☐ Se for retirada a floresta, os solos da Amazônia endurecem irreversivelmente (“viram pedra”) após alguns anos.
- ☐ Nem todos os solos apresentam os horizontes A, B, C.
- ☐ Todos os solos apresentam a mesma profundidade.
- ☐ Há grande quantidade de organismos vivos no solo.
- ☐ Os vegetais não se alimentam da matéria orgânica que é adicionada ao solo através de adubos orgânicos.